



P/16-338

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
In re Patent Application of

Tianyu XIE, et al.

New York, New York

Date: December 5, 2005

Serial No.: 10/633,832

Group Art Unit: 2878

Filed: August 4, 2003

Examiner: Constantine HANNAHER

For: OPTICAL IMAGING SYSTEM AND OPTICAL IMAGING DETECTION METHOD

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In accordance with 35 U.S.C. §119, Applicant confirms the prior request for priority under the International Convention and submits herewith a certified copy of the following document in support of the claim:

JAPANESE PATENT APPLICATION NO. 2001-139136 FILED MAY 9, 2001
JAPANESE PATENT APPLICATION NO. 2002-115399 FILED APRIL 17, 2002

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to: Mail Stop Amendment, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on December 5, 2005

Max Moskowitz
Name of applicant, assignee or
Registered Representative

Signature
December 5, 2005
Date of Signature

Respectfully submitted,

Max Moskowitz
Registration No.: 30,576
OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP
1180 Avenue of the Americas
New York, New York 10036-8403
Telephone: (212) 382-0700

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2001年 5月 9日
Date of Application:

出願番号 特願2001-139136
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

JP2001-139136

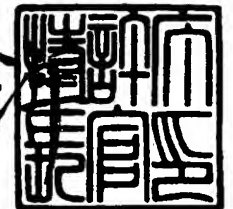
願 人 オリンパス株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2005年 9月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2005-3077100

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 01P00589

【提出日】 平成13年 5月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 21/00
A61B 1/00
G01B 9/02

【発明の名称】 光イメージング装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 謝 天 宇

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076233

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光イメージング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体に低干渉性光を照射し、前記被検体から反射・散乱した反射・散乱光の情報から前記被検体の断層像を構築する光イメージング装置であって、

前記低干渉性光を発生する光源と、

前記低干渉性光を計測光と参照光に二分岐させる光分岐手段と、

前記計測光を被検体に伝送・受光するための交換可能な光コネクタ部を持つ光プローブ部と、

前記光プローブと接続し、前記計測光を被検体に対して走査させるスキヤニング駆動手段と、

前記被検体で反射・散乱された計測光と干渉する前記参照光の光路長を調整する光ディレイ手段と、

前記計測光と前記参照光の光学特性を調整する光学系調整手段と、

前記受信光と参照光との干渉光を検出する光検出手段と、

前記光検出手段が検出した信号を処理し、前記被検体の断層画像を生成する画像生成手段と、

前記被検体の断層画像の表示パラメータを調整する画像表示調整手段とを有する光イメージング装置において、

前記光プローブに該光プローブの特徴情報を保持する情報保持手段と前記光プローブの情報を検知する情報検知手段を設け、

前記情報検知手段からの検知情報により、前記スキヤニング駆動手段、前記光学系調整手段、及び前記画像表示調整手段の少なくとも何れか一つを制御する制御手段を備えたことを特徴とする光イメージング装置。

【請求項 2】 前記計測光を被検体に対して走査させる前記スキヤニング駆動手段が前記光プローブの出光部を走査させるプローブスキヤニング駆動手段であることを特徴とする請求項 1 記載の光イメージング装置。

【請求項 3】 前記プローブスキヤニング駆動手段が、前記光プローブを光プロー

ブの軸方向に対して進退走査させる駆動手段であることを特徴とする請求項 2 記載の光イメージング装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被検体に低干渉性の光を照射し、その散乱・反射してきた光の情報から被検体内部の断層像を構築する光イメージング装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来技術としては、特開平 1 1 - 1 4 8 8 9 7 号があり、体内などへ挿入し光入出射口から被検体に向けて低干渉光を走査しつつ出射して前記被検体からの反射光を入射する光入出射手段を先端に有する光プローブを備え、前記光プローブで得られる前記被検体からの反射光を基に、光の干渉を利用して被検体の断層像を得る OCT (Optical Coherence Tomography) と呼ばれる光イメージング装置が知られている。

【0 0 0 3】

このような光イメージング装置として、光走査プローブが着脱自在のコネクタにより観測装置本体と接続され、プローブの交換が簡単にできる。

【0 0 0 4】

また、請求項 2 及び 3 に対する従来技術として、特願平 1 1 - 1 3 4 5 9 0 がある、被検体の 3 次元断層像を得るために、光走査プローブを回転させる回転駆動手段と、光走査プローブを軸方向に進退させる進退駆動手段とを設けた光イメージング装置が開示されている。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

特開平 1 1 - 1 4 8 8 9 7 号では、プローブの走査範囲、焦点距離やシース径が異なった複数種類の光プローブを使用する時に、人間の認知により光プローブの種類を判断し、光プローブの種類・特徴に合うように手動操作でシステム（ハードとソフト）の設定を行う面倒な操作性という欠点があった。

【0006】

また、この従来例では、光走査プローブの長さのバラツキ以外の他のパラメータ（例えば、プローブの径、焦点位置など）の変化を考慮していないので、光走査プローブの長さ以外のパラメータが異なったプローブ（種類が違う）に共有性がない欠点があった。

【0007】

また、この従来例などでは、光走査プローブのバラツキは人間の認知により判断され、前記長さの補正のため、光路長の調整もマニュアルで行われるので、検知・判断も調整も面倒である欠点があった。

【0008】

特願平11-134590は、専用の3D光イメージングシステムであるので、3D光走査プローブ以外の光走査プローブの場合、プローブにあった制御や画像表示をする汎用性の低いという欠点があった。

【0009】

また、表示された断層像上に、画像分解能が一番高い焦点位置がどこにあるか容易に分からず、操作者は目測で焦点位置の判断を行っていたため、診断に時間がかかるといった問題があった。特に、複数種類の光プローブを使うときに、プローブの焦点位置が違うということもあるので、焦点位置の判断は難しくなる。

【0010】

（発明の目的）

請求項1の目的は、複数種類の光プローブの特徴情報を自動的に検知・判別できるようにした光イメージング装置を提供することにある。

【0011】

請求項2、3の目的は、複数種類光プローブの種類特徴情報（走査方式、焦点位置、シース径など）の自動検知により、プローブ種類に合った制御や表示方式にする、または前記光プローブ種類特徴情報を表示画像上で表示・特定するようにした光イメージング装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

被検体に低干渉性光を照射し、前記被検体から反射・散乱光の情報から前記被検体の断層像を構築する光イメージング装置であって、

前記低干渉性光を発生する光源と、

前記計測光を被検体に伝送・受光するための交換可能な光コネクタ部を持つ光プローブ部と、

前記光プローブと接続し、前記光プローブを光軸方向に進退する及び回転させるスキャニング駆動手段と、

前記被検体で反射・散乱された計測光と干渉する前記参照光の光路調を走査する光ディレイラインと、

前記受信光の光路長と前記参照光の光路長を一致させるための光路長調整手段と、

前記受信光と参照光との干渉光を検出する手段と、

前記検出手段が検出した干渉信号を信号処理し、前記被検体の断層画像を生成する画像生成手段と、

前記被検体の断層画像上に前記光プローブの焦点位置、焦点範囲、プローブのシースなどを実際の寸法に対応する位置に示す手段と、
を有する光イメージング装置において、

前記光プローブに該光プローブの特徴情報を保持する情報保持手段と前記光プローブの情報を検知する情報検知手段を設け、

前記光プローブ情報の検知手段からの検知情報により、上記プローブスキャニング駆動手段、あるいは上記光ディレイライン内の光路長走査手段、あるいは上記被検体の断層画像を生成する画像生成手段の少なくともいずれか一つを制御する制御手段とを備えたことにより、接続された光プローブに適したスキャニング駆動制御や、光路系の調整、表示画像の調整等ができるようにしている。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態)

図1ないし図19は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形

態の光イメージング装置の構成を示す構成図、図 2 は図 1 内のマイクロスイッチ方式プローブ情報検知機構の構成を示す構成図、図 3 は図 2 のマイクロスイッチ検知方式の動作原理を説明する説明図、図 4 はプローブ情報を検知・処理する手順のフローチャート、図 5 は図 4 のプローブ情報検知手順の詳細を示すフローチャート、図 6 は図 4 の光学系調整・制御の処理手順のフローチャート、図 7 は図 4 のプローブスキャン駆動・制御と、画像化及び表示の設定をする処理手順のフローチャート、図 8 は光路長走査部の参照光の光路長調整機構等の構成を示す構成図、図 9 (A) 及び (B) は図 8 の光路長自動調整機構が動作する前と自動調整後のラジアルスキャン断層像図、図 10 はシース径の細い光プローブを示す構成図、図 11 はシース径の太い光プローブを示す構成図、図 12 は図 10 のプローブのシースをラジアルスキャン断層像上に表示した説明図、図 13 は光路長調整を行っていない状態で図 11 の光プローブのシースをラジアルスキャン断層像上に表示した説明図、図 14 は光路長調整を行った状態で図 11 の光プローブのシースのラジアルスキャン断層像上に表示した説明図、図 15 は光プローブの計測光の焦点位置と焦点範囲を示す説明図、図 16 はラジアルスキャン OCT 画像上に光プローブの焦点位置を表示した説明図、図 17 はリニアスキャン OCT 画像上に光プローブの焦点位置を表示した説明図、図 18 はラジアルスキャン OCT 画像上に光プローブの焦点範囲を表示した説明図、図 19 はリニアスキャン OCT 画像上に光プローブの焦点範囲を表示した説明図である。

【0014】

図 1 に示す光イメージング装置（光断層画像装置）1 は低干渉性光源 2 を有する。この低干渉性光源 2 はその波長が例えば 1300 nm で、その可干渉距離が例えば $17\text{ }\mu\text{ m}$ 程度であるような短い距離範囲のみで干渉性を示す低干渉性光の特徴を備えている。つまり、この光を例えば二つに分岐した後、再び混合した場合には分岐した点までの二つの光路長の差が $17\text{ }\mu\text{ m}$ 程度の短い距離範囲内の場合には干渉した光として検出され、それより光路長の大きい場合には干渉しない特性を示す。

【0015】

この低干渉性光源 2 の光は第 1 のシングルモードファイバ 3 a の一端に入射さ

れ、他方の端面側に伝送される。この第 1 のシングルモードファイバ 3 a は光カップラ 4 で第 2 のシングルモードファイバ 5 a と光学的に結合されている。従って、この光カップラ 4 で計測光と参照光と二つに分岐され、計測光は第 3 シングルモードファイバ 3 b に、参照光は第 4 シングルモードファイバ 5 b に伝送される。

【0 0 1 6】

第 3 のシングルモードファイバ 3 b の（光カップラ 4 より）先端側は、光イメージング観測装置 6 内で非回転部と回転部とで光を伝送可能な結合を行う光ロータリジョイント 7 内を介して第 5 シングルモードファイバ 8 と接続されている。

この第 5 シングルモードファイバ 8 の先端側に光走査プローブ（以下、光プローブと略記） 9 のコネクタ部（装着部ともいう） 1 0 が着脱自在で接続され、この光走査プローブ 9 内に挿通される第 6 のシングルモードファイバ 1 1 に低干渉性光源 2 の光が伝送（導光）される。そして、伝送された計測光は光プローブ 9 の先端のプリズム 4 3 で反射されて被検体としての生体組織 1 2 側に走査されながら照射される。

【0 0 1 7】

また、第 4 のシングルモードファイバ 5 b の光カップラ部 4 より分岐した参照光は、参照光の光路長を変える光路長走査部 1 3 に接続されている。

【0 0 1 8】

そして、この光路長走査部 1 3 内の光ファイバ 5 b の先端面よりレンズ 1 4 を介してミラー 1 5 に照射されて反射される。ここで、ミラー 1 5 は、アクチュエータ 1 6 によりその光軸方向に進退可能になっており、ミラー 1 5 の位置を変えることにより、光路長（光ディレイ量）を変化できるようにしている。

【0 0 1 9】

アクチュエータ 1 6 の動作はコンピュータ 1 8 と接続されているアクチュエータ制御回路 1 7 によって制御される。この光路長走査部 1 3 は光プローブ 9 により生体組織 1 2 の深さ方向に所定の走査範囲だけ走査する計測光の光路長に対応してこの走査範囲の光路長だけ高速に変化させることができるようにしている。

【0 0 2 0】

また、生体組織 12 側での表面或いは内部での散乱・反射などした計測光の一部が光プローブ 9 に取り込まれ、逆の光路を経て第 3 のシングルモードファイバ 3b 側に戻る。また、前記光路長走査部 13 から戻ってきた参照光が第 4 のシングルモードファイバ 5b に戻り、前記計測光の戻り光と参照光とが光カップラ 4 により干渉し、第 2 のシングルモードファイバ 5a の先端から光検出器 (PD) 19 に入射される。

【0021】

上記光検出器 19 で光電変換された干渉電気信号は信号処理回路 21 に入力され、この信号処理回路 21 により前記干渉電気信号に対する信号処理がされた後、その出力は A/D 変換器 22 を経てコンピュータ 18 に入力される。このコンピュータ 18 で断層像に対応した画像データを生成し、モニタ 23 に出力し、その表示面 23a に OCT 像 (光イメージング像) 30 を表示する。

【0022】

また、光ロータリジョイント 7 は観測装置 6 内の駆動部 24 により駆動される。

この駆動部 24 は光ロータリジョイント 7 のロータ側を回転駆動する回転駆動手段 25 と、固定台 26 の上に載せている光ロータリジョイント 7 及び前記回転駆動手段 25 を軸方向に進退移動する進退移動手段 27 とが設けてあり、これらは駆動制御回路 28 によって制御される。

【0023】

そして、光ロータリジョイント 7 のロータ側と接続しているプローブ 9 の光ガイド部 (光ファイバ 11 が挿通されている中空のフレキシブルシャフト 29) が光プローブ 9 のシース 31 内でラジアル回転とリニア進退移動する。

【0024】

前記回転駆動手段 25 は、回転駆動するモータ 32 と、このモータ 32 の回転軸に取り付けたモータロータ (プーリ) 33 と、このモータロータ (プーリ) 33 と第 5 シングルモードファイバ 8 が挿通されているシャフト 20 とに掛け渡したベルト 34 とによって構成される。

【0025】

また、進退移動手段 27 は、回転駆動するモータ 35 と、このモータ 35 により回転される回転プレート 36 と、この回転プレート 36 に一端が接続され、他端が固定台 26 に接続され、この他端側を進退移動させる駆動ロッド 37 とによって構成される。

また、コンピュータ 18 は前記駆動制御回路 28 を介して駆動部 24 を構成する前記回転駆動手段 25 と進退移動手段 27 とを制御する。

【0026】

コンピュータ 18 には、光プローブ 9 の特徴情報を指示するプローブ情報特定手段 38 が接続されている。このプローブ情報特定手段 38 から光プローブ 9 の特徴情報の入力を行うことにより、コンピュータ 18 はその光プローブ 9 に合うような制御・調整を行える。前記プローブ情報特定手段 38 は、例えばキーボード或いはスイッチによるなどによる手動入力手段である。

或いは、前記プローブ情報特定手段 38 に代えて、下記のように光プローブ 9 の特徴情報を自動的に検知する手段を設けることもできる。

【0027】

なお、簡単化のため、図 1 等ではプローブ情報特定手段 38 と共に、光プローブ 9 の特徴情報を自動的に検知する手段も示す。

図 1 に示すように前記光プローブ 9 は光プローブ 9 の装着部 10 を介して光イメージング観測装置 6 に接続してあり、光プローブ 9 の装着部 10 の内側にはプローブ情報保持手段 39 を設けている。

【0028】

一方、前記観測装置 6 の光プローブ 9 の装着部 10 と接続している部位に前記プローブ情報保持手段 39 に対応しているプローブ情報検知手段 40 を設けている。この構成によって、光プローブ 9 が観測装置 6 に接続されると、プローブ情報保持手段 39 内に保持されているプローブ情報がプローブ情報検知手段 40 によって検知・入力され、そのプローブ情報がコンピュータ 18 に送られ。コンピュータ 18 は前記検知したプローブ情報を判断し、その光プローブ 9 に対応したシステムの制御や設定を行う。

【0029】

次に、前記プローブ情報保持手段 39 とプローブ情報検知手段 40 としての具体的構成例としてマイクロスイッチ方式の実施の形態を説明する。

図 2 及び図 3 は本実施の形態における光プローブ情報保持と検知手段に係り、マイクロスイッチ方式の光プローブ情報を検知する機構の構成を説明する。図 2 は光プローブ 9 が光イメージング観測装置 6 に接続されている状態を示している。

【0030】

光プローブ 9 のシース 31 や装着部 10 が光イメージング観測装置 6 の接続部 6a に接続される。光プローブ 9 の光ガイド部（光ファイバ 11 とフレキシブルシャフト 29）がその後端の光コネクタ 41 と、この光コネクタ 41 と嵌合して接続される光コネクタ受け 42 を介して光イメージング装置 6 内の光ファイバ 8 が挿通されているシャフト 20 と結合する。光プローブ 9 の装着部 10 の内側に、光プローブ 9 の中心軸と平行に突出する複数個の検知ピン 45 を設けて、図 1 のプローブ情報保持手段 39 を構成している。

【0031】

また、観測装置 6 の接続部 6a の内側に、前記検知ピン 45 と対応する位置に接触、非接触自在にマイクロスイッチ 46 を設けて、図 1 のプローブ情報検知手段 40 を構成している。このマイクロスイッチ 46 中の全てのマイクロスイッチ素子は、その一方の端子が、ケーブル 47 を介してコンピュータ 18 内の検知回路に入力される。

【0032】

図 3 はこれらの接続関係を表したものである。検知ピン 45 に設けられた突起部 45a に対応する位置に設けられた（マイクロスイッチ 46 の）押しピン 46b は前記突起部 45a に押さえられることになり、それによって、前記押しピン 46b に繋いでいるスイッチ部 46a がスイッチオンになる。

【0033】

検知ピン 45 の突起部のない位置にあるマイクロスイッチ 46 の押しピン 46c は押されないため、前記押しピン 36c に繋いでいるスイッチ部 46d はスイッチオフのままである。前記スイッチ部 46a と 46d はケーブル 47 を介して

コンピュータ 18 に接続され、そのスイッチ状態（オン／オフ）がプローブ特徴情報としてコンピュータ 18 に検知される。

【0034】

このように両接続部が接続すると、検知ピン 45 の突起部 45 a の配置に応じて、マイクロスイッチ 46 の各々のスイッチが ON か OFF になる。すると、コンピュータ 18 は前記各スイッチのスイッチング状況を検知し、接続された光プローブ 9 のプローブ特徴情報として判別する。

【0035】

前記検知ピン 45 の突起部 45 a 配置パターンは、光プローブ 9 の種類に対応している。検知できる光プローブ 9 の種類の数、前記マイクロスイッチ 46 のマイクロスイッチ素子数の 2 乗となる。例えば、図 3 に示すようにマイクロスイッチ素子が 4 個ある場合には、検知できるプローブ種類数は 16 である。

【0036】

前記光プローブ 9 の特徴情報検知手段より検知された光プローブ 9 の特徴情報に基づいて、その光プローブ 9 に合うような制御・調整を行える。

図 4 はプローブ情報を検知・処理する手順のフローチャートを示す。図 4 のステップ S1 では、前記プローブ情報保持手段 39 とプローブ情報検知手段 40 から接続されている光プローブ 9 の特徴情報が読み取られる（読み取り手順は、図 5 で説明する）。図 4 のステップ S2 では、前記ステップ S1 で読み取った光プローブ 9 の光学特性情報に基づき、コンピュータ 18 は光イメージング装置 1 の光学系を調整・制御する（調整の手順は、図 6 で説明する）。

【0037】

図 4 のステップ S3 では、前記ステップ S1 で読み取った光プローブ 9 に対するスキニング方式の情報に基づき、光プローブ 9 に対するプローブスキニング駆動・制御する（制御の手順は、図 7 で説明する）。

【0038】

図 4 のステップ S4 では、前記ステップ S1 で読み取った光プローブ 9 の情報に基づき、OCT 画像化及び OCT 画像の表示の設定（調整）を行う（設定の手順は、図 7 で説明する）。図 4 のステップ S5 では、OCT 画像化及び OCT 画

像の表示を行う。図4のステップS6では、終了判別を行い、終了を選択するとこの処理を終了し、終了を選択しないとステップS5の処理に戻る。

【0039】

図5は、図4のステップS1の具体例の内容を示すフローチャートである。図5に示すステップS11では、前記プローブ情報保持手段39とプローブ情報検知手段40から光プローブ9の光路長及びシース径を読み取る。図5に示すステップS12では、光プローブ9のスキニング方式（ラジアル方式か、リニア方式か、3D方式か）を読み取る。図5に示すステップS13では、プローブ焦点距離／焦点範囲データを読み取る。

【0040】

例えば、コンピュータ18は、前記プローブ情報検知手段40により検知したプローブ情報で、観測装置6に接続されている光プローブ9が例えばリニア走査プローブであると判断した場合、前記駆動制御回路28を介して前記進退移動手段27（モータ35、回転プレート36と駆動ロッド37）を制御して、前記光プローブ9を進退移動（リニア移動）させる。

【0041】

また、接続されている光プローブ9がラジアル走査プローブであると判断した場合、コンピュータ18は前記駆動制御回路28を介して前記回転駆動手段25（モータ32、モータロータ33及びベルト34）を制御して、前記光プローブ9を回転させる。

【0042】

また、観測装置6に3D（リニア走査とラジアル走査の両方可能な）プローブが接続された場合、コンピュータ18は前記光プローブ9が3Dプローブである情報を認識し、前記駆動制御回路28を介して前記進退移動手段27と前記回転駆動手段25を制御して、前記光プローブ9を進退と回転とを同時に動作させる。

【0043】

図6は、図4のステップS2の詳細な内容を示すフローチャートである。つまり、図6は図4のステップS2の光学系調整・制御の具体例を示す。図8で後述

するように光路長走査部 13 には参照光の光路長を調整する光路長調整機構 13b が設けてあり、図 6 はこの光路長調整機構 13b の調整・制御の手順のフローチャートである。

【0044】

図 6 に示すステップ S21 では、光プローブ 9 の光路長及び光プローブ 9 のシース径に基づき、参照光の光路長調整量を指定する。

つまり、コンピュータ 18 は、前記プローブ情報検知手段 40 により検知したプローブ情報で、接続されている光プローブ 9 の光路長及びシース径の情報を抽出して、光プローブ 9 の光路長と光プローブ 9 のシース径とを加算して、その値を参照光の光路長設定量（光路長調整量）として、光路長調整機構 13b に送る。

【0045】

そして、図 6 のステップ S22 では、参照光の光路長調整機構 13b を制御して参照光の光路長を調整する。

つまり光路長調整機構 13b（の図 8 に示すモータ回転制御回路 52）を制御し、参照光の光路長調整量を指定された光路長となるようにレンズ 14 の位置を制御し、適正な光路長の位置に調整する。そして、ステップ S3 に移る。

【0046】

図 7 の上半分（ステップ S3 部分）は、図 4 のステップ S3 のプローブスキャン駆動・制御する処理手順を示すフローチャートである。

図 7 のステップ S31 では、光プローブ 9 のスキャン方式を判別する。この判別により、光プローブ 9 が例えばラジアル式プローブである場合、図 7 のステップ S32 に進む。

【0047】

ステップ S32 では、図 1 のプローブ回転駆動手段 25（32，33，34）を制御して光プローブ 9 を回転させる。

光プローブ 9 がリニア式プローブである場合、図 7 のステップ S33 に進み、図 1 のプローブ進退移動手段 27（35，36，37）を制御して光プローブ 9 を進退移動させる。

【0048】

また、光プローブ9が3D式プローブである場合、図7のステップS34に進み、プローブ回転駆動制御手段25（32，33，34）とプローブ進退移動手段27（35，36，37）とを同時に制御して光プローブ9を進退と回転を同時に動作させる。

【0049】

図7の下半分（ステップS4部分）は、図4のステップ4を説明するOCT画像化及び画像表示を設定する手順を示すフローチャートである。

図7のステップS41では、ラジアル式プローブに対して、OCT画像化や画像表示をラジアル画像に設定する。

【0050】

図7のステップS42では、リニア式プローブに対して、OCT画像化や画像表示をリニア画像に設定する。

また、図7のステップS43では、3D式プローブに対して、OCT画像化や画像表示を三次元画像に設定する。

【0051】

図7のステップS44では、図5のステップS13で読み取った光プローブ9の焦点位置情報に基づいて、OCT画像上に焦点位置マーカの表示位置を設定する。

【0052】

図7のステップS45では、図5のステップS13で読み取った光プローブ9の焦点範囲情報に基づいて、OCT画像上に焦点範囲マーカの表示位置を設定する。

【0053】

次に図8及び図9を参照して、光プローブ9の光路長情報に応じて、参照光の光路長を計測光の光路長と一致させるように参照光の光路長を自動調整する制御機構を説明する。

図8は光イメージング装置1の参照光の光路長走査部13において、参照光の光路長を（深さ方向に所定範囲）走査する光路長走査機構13a及び前記参照光

の光路長を調整する光路長調整機構 13b との構成を説明する構成図、図 9 (A) は生体組織 12 からの計測光の光路長が参照光の光路長と一致した時の OCT 画像、図 9 (B) は生体組織 12 からの計測光の光路長が参照光の光路より長いときの OCT 画像である。

【0054】

光イメージング装置 1 では、同種類の光プローブ 9 でも製造上のバラツキ或いは光プローブ 9 の仕様によって光プローブ 9 内で計測光を伝送する光ファイバ 11 の長さが異なった場合がある。

【0055】

光イメージング装置 1 の OCT 画像は、前記光プローブ 9 の計測光と前記光路長走査部 13 の参照光との干渉光の光信号が電気信号に変換され画像化されたものであって、前記計測光と参照光の光路長が違った場合に OCT 画像上の表示位置も大きさも変わる。前記計測光の光路長と参照光の光路長との差が、光路長走査部 13 中の参照光の光路長走査機構 13a の走査幅 A よりも大きい場合、干渉光の光信号は完全になくなって OCT 画像上に何の画像表示もなくなってしまう。

【0056】

図 9 (A) は、前記計測光の光路長が参照光の光路長と一致したときの正常なラジアルスキャンの OCT 画像 30a を示す。画像中心部にある円は光プローブ 9 のシース像 55a、左は表示体 a の像 56a、右は他の表示体 b の像 57a である。

【0057】

図 9 (B) は生体組織 12 からの計測光の光路長が参照光の光路長より長いときのラジアルスキャンの OCT 画像 30b である。この場合では、OCT 画像 30b は図 9 (A) の場合より拡大され、画像中心部にある光プローブ 9 のシース像 55b は図 9 (A) の場合のシース像 55a より大きく、左の表示体 a の像 56b も、右の表示体 b の像 57b も大きくなって、一部が OCT 画像 30b の領域からはみ出ている。

【0058】

このように、光ファイバ10の長さが異なった光プローブ9を使用する場合、例えば光プローブ9のシースの径が同じでも、OCT画像上のシース像の大きさも違って、表示体の位置と大きさも違う。このため、比較する機能が低下する欠点がある。そのため、参照光の光路長を調整して光プローブ9の計測光の光路長と一致するようにする必要がある。因みに図9(B)の表示状況を図9(A)の表示に調整する必要がある。

【0059】

従来技術（例えば特開平11-148897号）では、光プローブの長さバラツキを補正するために光路長の調整機構を設けているが、光プローブの長さバラツキが人間の認知により判断され、前記長さの補正のため、光路長の調整もマニュアルで行われるので、検知・判断も調整も面倒である欠点があった。

【0060】

本実施の形態では図8に示すように、参照光の光路長走査部13中に、参照光の光路長を（プローブ情報により自動的に）調整する光路長調整機構13bを設けてある。この光路長調整機構13bには、ファイバ5bの端部と参照光を集光するレンズ14とが移動可能なレンズホルダ49に装着され、このレンズホルダ49のネジ孔部はモータ50の回転軸に取り付けられた直進駆動ネジ機構51に螺合している。

【0061】

また、モータ50はモータ回転制御回路52の制御によって回転量が制御される。また、モータ50はロータリエンコーダ53により、その回転量が検出され、その回転量を表すエンコード信号はモータ回転制御回路52に送られる。

【0062】

そして、モータ50が回転されると、レンズホルダ49に取り付けられたレンズ14が参照光の進行方向に前進或いは後退移動する。

【0063】

そうすることによって、参照光の光路長を調整することができるようになっている。また、モータ50によるレンズ14の移動量はエンコーダ53のエンコード信号から精密に検出され、レンズ14の位置を精密に制御・定位ができる。

【0064】

また、モータ制御回路52はコンピュータ18と接続され、コンピュータ18の制御により動作する。コンピュータ18は、光プローブ9が光イメージング装置1の観測装置6に接続時、プローブ情報の自動検知手段により、自動的に前記光プローブ9の長さを含めたすべてのプローブ特徴情報を検知・読み取りをして、その光プローブ9の長さに対応して、モータ回転制御回路52を介して、モータ50を制御し、参照光の光路長を計測光の光路長と一致するように調整する。

【0065】

図10ないし図14は、シース径が異なったプローブ種類の場合、前記図8の光路長調整機構13bを用いて参照光の光路長を調整することによって、OCT画像上でシース像の大きさを調整して実際のプローブ径の値に対応した画像上の目盛りの位置で設定することができるようにしたものである。

【0066】

図10と図11は、プローブシース径 d_1 の光プローブ61と、プローブシース径 d_2 の光プローブ62との2種類プローブを示す。前記光プローブ61を使用した場合のOCT画像は図12となる。

【0067】

図12では、前記光プローブ61のシース像63は前記光プローブ61のシース径 d_1 に対応したサイズで d_1 で表示され、関心領域64aも前記シース像の大きさ d_1 と比例した大きさで表示される。また、このOCT画像30cでは目盛り65が付けて表示されている。

【0068】

この状態で、前記光プローブ61に代えて、光路長が同じでシース径が d_2 の光プローブ62を使用すると、OCT画像30dは、図13に表示されるようになる。因みに、光プローブ62のシース像66aは図12の光プローブ61のシース像63と同じ大きさ d_1 で表示され、図12の関心領域64aは図13でサイズが小さくなった関心領域64bになる。このように、光プローブのシース径が変わるとOCT画像30c或いは30dの拡大率が変わってしまう問題がある。

。

【0069】

前記問題を解決するために、本実施の形態では、プローブ特徴情報検知手段により、光イメージング装置 1 に接続された光プローブのシース径の値を読み取り、図 8 の光路長調整機構 13 b を用いて自動的に参照光の光路長を調整して、OCT 画像上で光プローブのシース像の大きさを実際の光プローブ径の値に対応した画像上の目盛り位置に設定することによって、OCT 画像の拡大率を目盛りと一致させるようにする。

【0070】

例えば、前記シース径 d_2 の光プローブ 62 が接続されると、コンピュータ 18 が前記のプローブ特徴情報検知手段により、前記光プローブ 62 のシース径の d_2 値を読み取り、図 8 の光路長調整機構 13 b を使って自動的に参照光の光路長を調整し、図 14 に示すように前記光プローブ 62 のシース像の大きさを画像上でその値が d_2 にする。

【0071】

そうすることによって、光プローブ 62 の OCT 像 30 e (図 14) と光プローブ 61 の OCT 像 30 c (図 12) とは同じ拡大率になり、光プローブ 62 のシース像 66 b の大きさは、光プローブ 61 のシース像 63 の大きさの d_2/d_1 倍、同じ被検体に対して関心領域 64 a の表示サイズは図 14 と図 12 が同じになる。

【0072】

図 15 は、光プローブの焦点位置或いは焦点範囲の特徴情報に基づき、OCT 画像上で光プローブの焦点位置或いは焦点範囲を表示する方法を示す説明図である。

【0073】

OCT 画像中では、焦点位置付近は方向分解能が高く高品位な像になり、その位置より離れるにつれて方向分解能の低下した像になっていく。従って、観測中の操作者は、関心領域が焦点位置に来るように操作する必要がある、しかしながら、従来の光イメージング装置では、焦点位置がどこにあるか容易に分からず、上記操作を目測で行っていたため、診断に時間がかかるという問題があった。ま

た、複数種類の光プローブを使う時に、プローブの焦点位置が違うということもあるので、焦点位置の判断は難しくなる。

【0074】

前記問題を解決するために、本実施の形態では、プローブ特徴情報検知手段により、光イメージング装置 1 に装着されている光プローブ 9 の焦点位置或いは焦点範囲情報を読み取り、OCT 画像上に前記光プローブ 9 の焦点位置或いは焦点範囲を示すことができるようにする。

【0075】

図 15 は、光プローブ 9 の構成と共に、計測光ビーム 71 の焦点位置 72 と焦点範囲 73 を示している。この光プローブ 9 を診断に使用する時、関心領域を焦点位置 72 に持って来ると OCT 画像上に前記関心領域が高い分解能で表示される。

【0076】

計測光ビーム 71 の焦点位置 72 とは、前記計測光ビーム 71 の中にビーム径が一番細いところのことである。光プローブ 9 の構成によって、前記計測光ビーム 71 の NA が大きい場合、焦点位置 72 は光プローブ 9 のシース 31 に近いところにあり、焦点位置 72 も空間的に一点である。

【0077】

前記計測光ビーム 71 の NA が小さい場合、焦点位置 72 は光プローブ 9 のシースより遠いところになり、ビーム径の細い部分は空間的にもう一点ではなく、ビーム上で一定な範囲になる。この場合には、焦点範囲 73 として扱うのが適切である。

【0078】

前記計測光ビーム 71 の焦点位置 72 は一点である時、ラジアルスキャンの場合、図 16 に示すように、OCT ラジアルスキャン像 74 a 上に、焦点位置マーカ 75 が合成されて表示されるようにしている。この焦点位置マーカ 75 は、光プローブ 9 の計測光ビーム 71 の焦点位置 72 を示すものであり、ラジアルスキャンの場合、円形である。そして、この焦点位置 72 付近は分解能が高い。

【0079】

観測装置 6 に接続された光プローブ 9 に対してそのプローブ特徴情報がコンピュータ 18 に送られ、コンピュータ 18 はその光プローブ 9 の焦点位置 72 の情報を抽出して、その焦点位置 72 に対応した焦点位置マーカ 75 を図 16 に示すようにモニタ 23 に表示するように制御する。

【0080】

従って、操作者が光プローブ 9 を操作して、特に注目する関心領域 76 a を前記焦点位置マーカ 75 付近に位置させると、最良の分解能で関心領域 76 a が描出されることになる。

【0081】

リニアスキャンの場合、図 17 に示すように、焦点位置マーカ 80 がリニアスキャン像 81 a 上に一直線となり、関心領域 76 b を前記焦点位置マーカ 80 付近に位置させると、関心領域 76 b が最良の分解能で描出される。

【0082】

前記計測光ビーム 71 の焦点が一定な範囲である時、ラジアルスキャンの場合、図 18 に示すように、OCT ラジアルスキャン像 74 b 上に、前記光プローブ 9 の計測光ビーム 71 の焦点範囲を示す 2 本の焦点範囲マーカ 82 が合成されて表示されるようにコンピュータ 18 は制御する。

【0083】

従って、操作者が光プローブ 9 を操作して、特に注目する関心領域 76 c を前記 2 本の焦点位置マーカ 82 の間に位置させると、最良の分解能で関心領域 76 c が描出されることになる。

【0084】

リニアスキャンの場合、図 19 に示すように、焦点位置マーカ 83 がリニアスキャン像 81 b 上に 2 本の直線となり、関心領域 76 d を前記 2 本の焦点位置マーカ 83 の間に位置させると、関心領域 76 d が最良の分解能で描出されるようになる。

【0085】

このように本実施の形態では、各光プローブ（9 等）の装着部 10 には、その光プローブのスキャニング方式、光路長（及びシース径）、OCT 像を表示する

表示パラメータとしてのシース径、焦点位置或いは焦点範囲情報等のプローブ情報を保持したプローブ情報保持手段39を設け、一方観測装置6側には光プローブが接続されると、そのプローブ情報保持手段39のプローブ情報を自動的に検出或いは判別して、実際に接続された光プローブに対応したスキニングや参照光の光路長調整、表示パラメータの設定等を自動的に行うことにより、ユーザは面倒な切替操作や調整作業等を必要とすることなく、簡単かつ迅速にOCT画像を得る検査を行うことができるようにして、使い勝手や操作性を向上していることが特徴となっている。

【0086】

従って、本実施の形態は以下の効果を有する。

従来の人間判断に頼るのではなく、観測装置6に接続された光プローブ9の情報を自動的に検知できる。

【0087】

また、光プローブ9の情報（リニア／ラジアル光プローブ）を取得し、自動的にその光プローブ9に対応する制御方式でリニア走査かラジアル走査か、或いはリニアとラジアル走査とを同時に行うので、システムの操作性を向上する効果がある。

また、プローブ情報の自動検知による光路長の自動調整は、従来の人間判断で且つ手動調整より、操作性も正確性も向上できる効果がある。

【0088】

また、プローブ情報の自動検知により光路長の自動調整によるプローブシース像を実際のプローブシース径に対応した大きさで表示させることで、異なる種類（シース径が異なる）の光プローブを使用しても、OCT画像が同じ拡大率で表示されることができる。従って、画像の比較を行う機能を確保できる。

【0089】

さらに、OCT画像上に計測光焦点位置或いは焦点範囲を示すことで、焦点の位置或いは範囲を正確に知ることができ、迅速に関心領域が焦点位置に来るように操作して、最良の分解能で関心領域を描画させることができる効果がある。

【0090】

(第2の実施の形態)

次に本発明の第2の実施の形態を説明する。

図20ないし図22は、本発明の第2の実施の形態の主要部を示すもので、第1の実施の形態のマイクロスイッチ式のプローブ検知手段に代えて、光プローブ9と観測装置6との両接続部にあるプローブ情報検知手段としてフォトセンサ部85を使用している。

【0091】

観測装置6の接続部6aの内側には複数のフォトセンサで構成されたフォトセンサ部85が取り付けられている。つまり、このフォトセンサ部85は図21に示すように複数の発光素子86aを取り付けた発光素子板87aと、この発光素子板87aに平行に配置され、複数の発光素子86aと対向するように複数の受光素子86bを取り付けた受光素子板87bとで構成されている。

【0092】

また、光プローブ9の装着部10側には遮光板88が取り付けられており、観測装置6に光プローブ9を装着すると、図21に示すように発光素子板87aと受光素子板87bとの間に遮光板88が配置される。

【0093】

この遮光板88は複数の発光素子87aの発光方向に貫通穴89が設けてある。この貫通穴89があるところでは、受光素子86bが発光素子86aからの光を受光でき(ON状態)、貫通穴89のないところでは、受光素子86bは発光素子86aからの光を受光できない(OFF状態)。

【0094】

前記受光素子86bと発光素子86aにはケーブル90が接続されており、このケーブル90はコンピュータ18内の検知回路に導かれている。コンピュータ18は前記フォトセンサ部85の受光状況を検知し、光プローブ9の特徴情報として判別する。

【0095】

図22は対となる発光素子86aと受光素子86bとによる電気系の構成を示したものである。発光素子86aの光は遮光板88により遮光されて、受光素子

86bとしての例えばフォトトランジスタには入射しない。そして、この場合にはフォトトランジスタは非導通となり、そのコレクタ出力をインバータ91で反転した出力はOFF（Lレベル）となる。

【0096】

一方、遮光板88に貫通穴89が設けてある場合には、発光素子86aの光は貫通穴89を通して受光素子86bで受光される。この場合にはインバータ91で反転した出力はON（Hレベル）となる。

【0097】

前記遮光板88の貫通穴89の配置パターンは、光プローブ9の種類に対応している。前記フォトセンサ部85のフォトセンサの数の2乗は、検知できる光プローブ9の種類の数を表している。たとえば、図21に示すようにフォトセンサが4個ある場合には、検知できるプローブ種類数は16である。なお、本実施の形態では発光素子86aからの光を遮断する方式を取っているが、反射させる方式を採用しても良い。

【0098】

本実施の形態は以下の効果を有する。

第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態に比べてフォトセンサを採用しているので、第1の実施の形態の場合よりも安価で且つ小型にできる。

また、本実施の形態では円周上の1ヶ所のみで軸方向で複数のフォトセンサを設けられるので、装置構成の簡素化の効果もある。

【0099】

（第3の実施の形態）

図23と図24は、本発明の第3の実施の形態の主要部を示したもので本実施の形態では、光プローブ9と観測装置6との両接続部にあるプローブ情報検知手段としてメモリ部93を使用している。

このメモリ部93は、光プローブ9の装着部10の内側に設けられ、このメモリ部93に接続されたメモリコネクタ部94aを介して、観測装置6の接続部6aに設けられたケーブルコネクタ95と接続する。

【0100】

前記メモリコネクタ部 94b には、電源線や信号線などに接続されたピンが設けられ、ケーブルコネクタ 95 のピン受けに接続されたケーブル 96 を介してコンピュータ 18 と接続される。

すると、メモリ部 93 に必要な電源は前記電源線を通してコンピュータ 18 から供給され、あらかじめメモリ部 93 中に記録されたプローブ情報が前記信号線を通してコンピュータ 18 に読み出される。

図 24 はこれらの接続関係を表したものであり、メモリ部 93 の内部にはメモリセル 94b が封止されている。

【0101】

前記メモリ部 93 で構成したその変形例として、メモリ部 93 に代えて抵抗等の電子素子のマトリクス（或いはアレイ）を使用することもできる。前記電子素子のマトリクス等に対し、（その電気特性の検出等に）必要な電源や信号線は接続コネクタを通し、コンピュータ 18 に接続され、前記マトリクス内の各々の電子素子の電気特性値はプローブ特徴情報として検知される。前記電子素子は、例えば抵抗の場合、その抵抗値自身がプローブの情報としてコンピュータ 18 に検知される。

【0102】

本実施の形態によって、前記第 1、第 2 の実施の形態より多くのデータ情報を記録・検知できる効果がある。

【0103】

[付記]

1. 被検体に低干渉性光を照射し、前記被検体から反射・散乱した反射・散乱光の情報から前記被検体の断層像を構築する光イメージング装置であって、

前記低干渉性光を発生する光源と、

前記低干渉性光を計測光と参照光に二分岐させる光分岐手段と、

前記計測光を被検体に伝送・受光するための交換可能な光コネクタ部を持つ光プローブ部と、

前記光プローブと接続し、前記計測光を被検体に対して走査させるスキヤニング駆動手段と、

前記被検体で反射・散乱された計測光と干渉する前記参照光の光路長を調整する光ディレイ手段と、

前記計測光と前記参照光の光学特性を調整する光学系調整手段と、

前記受信光と参照光との干渉光を検出する光検出手段と、

前記光検出手段が検出した信号を処理し、前記被検体の断層画像を生成する画像生成手段と、

前記被検体の断層画像の表示パラメータを調整する画像表示調整手段とを有する光イメージング装置において、

前記光プローブに該光プローブの特徴情報を保持する情報保持手段と前記光プローブの情報を検知する情報検知手段を設け、

前記情報検知手段からの検知情報により、前記スキニング駆動手段、前記光学系調整手段、及び前記画像表示調整手段の少なくとも何れか一つを制御する制御手段を備えたことを特徴とする光イメージング装置。

(付記 1、12～15 の背景) 従来技術の欄に記載。

(付記 1、12～15 の目的) 発明の目的に記載。

【0104】

2. 付記 1 において、前記計測光を被検体に対して走査させる前記スキニング駆動手段が前記光プローブの出光部を走査させるプローブスキニング駆動手段であることを特徴とする。

3. 付記 2 において、前記プローブスキニング駆動手段が、前記光プローブを光プローブの軸方向に対して進退走査させる駆動手段であることを特徴とする。

4. 付記 2 において、前記プローブスキニング駆動手段が、前記光プローブを光プローブの軸方向を中心に回転走査させる駆動手段であることを特徴とする。

(付記 2～4、6～11 の背景) 従来技術の欄に記載。

(付記 2～4、6～11 の目的) 発明の目的 (請求項 2 の目的と同じ)。

【0105】

5. 付記 1 において、前記光学系調整手段が、前記計測光と前記参照光の光路長差を調整する手段であることを特徴とする。

(付記 5 に対する背景)

一般に、OCT技術には、計測光の光路長と参照光の光路長との差は一定な範囲以内に限り、干渉が起きる。

従来技術の特開平11-148897では、光走査プローブを交換して使用した場合における各々の光プローブの長さのバラツキを考慮し、装置内の光学系の中で前記長さのバラツキを補正する光路長調整手段を設けることが提案されている。

(付記5の目的) 光路長のバラツキにある光プローブの光路長情報の自動検知により、光路調査を自動的に調整する光イメージング装置を提供する。

【0106】

6. 付記1において、前記画像表示手段は前記情報検知手段からの検知情報に基づいて、前記被検体断層画像及び表示情報を調整することを特徴とする。

7. 付記6において、前記検知情報が光プローブの走査方式であって、前記画像表示調整手段が前記走査方式に対応した前記被検体断層画像を調整することを特徴とする。

8. 前記付記7において、前記走査方式がリニア走査方式であり、前記画像調整手段が前記被検体断層画像をリニア画像表示にすることを特徴とする。

【0107】

9. 前記付記7において、前記走査方式がラジアル走査方式であり、前記画像調整手段が前記被検体断層画像をラジアル画像表示にすることを特徴とする。

10. 付記6において、前記検知情報が前記光プローブの焦点距離であって、前記画像表示調整手段が前記被検体断層画像上に、前記光プローブの前記焦点距離に対応した位置に焦点位置マーカを表示させることを特徴とする。

11. 付記6において、前記検知情報が前記光プローブのシース径であって、前記画像表示調整手段が前記被検体断層画像上に、前記光プローブのシース径に対応した位置に前記シースの像を定位させることを特徴とする。

【0108】

12. 付記1において、前記光プローブの特徴情報を保持する情報保持手段と前記特徴情報を検知する情報検知手段が非接触的に反応・感知する手段からなることを特徴とする。

13. 付記12において、前記情報保持手段は遮光手段であり、前記情報保持手段を非接触的に検知する前記情報検知手段は光発光・受光手段であることを特徴とする。

14. 付記1において、前記光プローブの特徴情報を保持する情報保持手段と前記特徴情報を検知する情報検知手段が非接触的に反応・感知する手段からなることを特徴とする。

15. 付記14において、前記情報保持手段は電氣的なメモリであり、前記情報保持手段を接触的に検知する前記情報検知手段は電気コネクタであることを特徴とする。

【0109】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、接続された光プローブの特徴情報を自動的に検知或いは判別して、接続された光プローブに適したスキャンング駆動制御や、光路系の調整、表示画像の調整等ができる。

【0110】

対応ができる

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態の光イメージング装置の構成を示す構成図。

【図2】

図1内のマイクロスイッチ方式プローブ情報検知機構の構成を示す構成図。

【図3】

図2のマイクロスイッチ検知方式の動作原理を説明する説明図。

【図4】

プローブ情報を検知・処理する手順のフローチャート。

【図5】

図4のプローブ情報検知手順の詳細を示すフローチャート。

【図6】

図4の光学系調整・制御の処理手順のフローチャート。

【図 7】

図 4 のプローブスキャン駆動・制御と、画像化及び表示の設定をする処理手順のフローチャート。

【図 8】

光路長走査部の参照光の光路長調整機構等の構成を示す構成図。

【図 9】

図 8 の光路長自動調整機構が動作する前と自動調整後のラジアルスキャン断層像図。

【図 10】

シース径の細い光プローブを示す構成図。

【図 11】

シース径の太い光プローブを示す構成図。

【図 12】

図 10 のプローブのシースをラジアルスキャン断層像上に表示した説明図。

【図 13】

光路長調整を行っていない状態で図 11 の光プローブのシースをラジアルスキャン断層像上に表示した説明図。

【図 14】

光路長調整を行った状態で図 11 の光プローブのシースのラジアルスキャン断層像上に表示した説明図。

【図 15】

光プローブの計測光の焦点位置と焦点範囲を示す説明図。

【図 16】

ラジアルスキャン OCT 画像上に光プローブの焦点位置を表示した説明図。

【図 17】

リニアスキャン OCT 画像上に光プローブの焦点位置を表示した説明図。

【図 18】

ラジアルスキャン OCT 画像上に光プローブの焦点範囲を表示した説明図。

【図 19】

リニアスキャンOCT画像上に光プローブの焦点範囲を表示した説明図。

【図20】

本発明の第2の実施の形態における光カプラ方式のプローブ情報検知機構の構成を示す構成図。

【図21】

図20における主要部を示す斜視図。

【図22】

光カプラ検知方式の動作原理を説明する説明図。

【図23】

本発明の第3の実施の形態におけるメモリ方式のプローブ情報検知機構の構成を示す構成図。

【図24】

図23のメモリ検知方式の動作原理を説明する説明図。

【符号の説明】

- 1…光イメージング装置
- 2…低干渉性光源
- 3a、3b、5a、5b、8、11…シングルモードファイバ（光ファイバ）
- 4…光カプラ
- 6…観測装置
- 7…光ロータリジョイント
- 9…光プローブ
- 10…コネクタ部（装着部）
- 12…生体組織
- 13…光路長走査部
- 13a…光路長走査機構
- 13b…光路長調整機構
- 14…レンズ
- 15…ミラー
- 16…アクチュエータ

1 7 …アクチュエータ制御回路

1 8 …コンピュータ

1 9 …光検出器 (P D)

2 1 …信号処理回路

2 3 …モニタ

2 4 …駆動部

2 5 …回転駆動手段

2 6 …固定台

2 7 …進退移動手段

2 8 …駆動制御回路

3 1 …シース

3 2 、 3 5 …モータ

3 3 …モータロータ

3 4 …ベルト

3 6 …回転プレート

3 7 …駆動ロッド

3 8 …プローブ情報特定手段

3 9 …プローブ情報保持手段

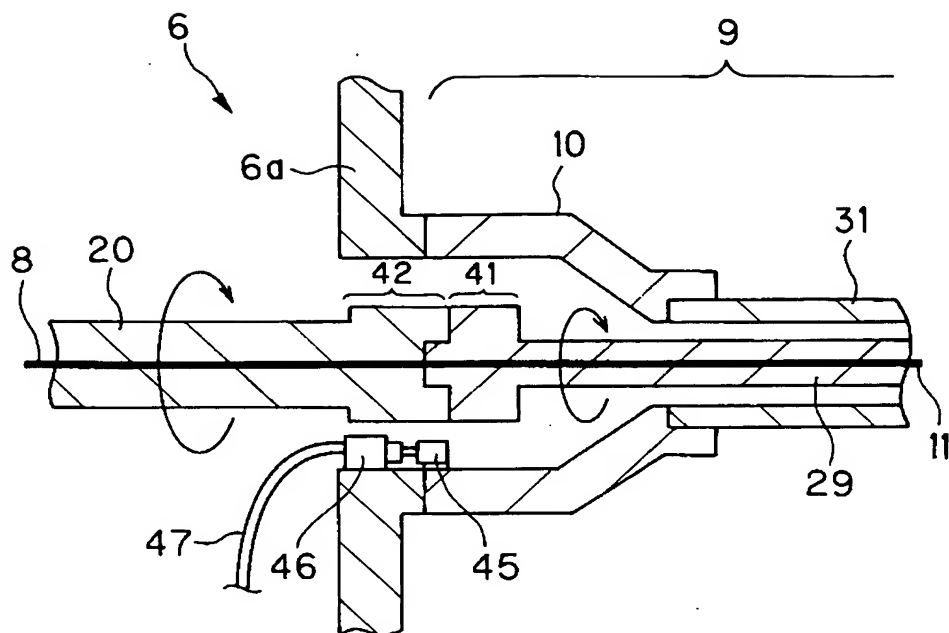
4 0 …プローブ情報検知手段

4 5 …検知ピン

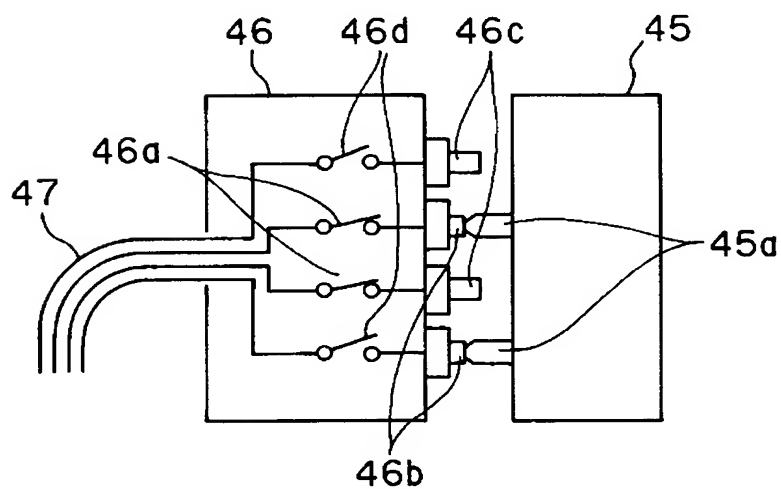
4 6 …マイクロスイッチ

代理人 弁理士 伊藤 進

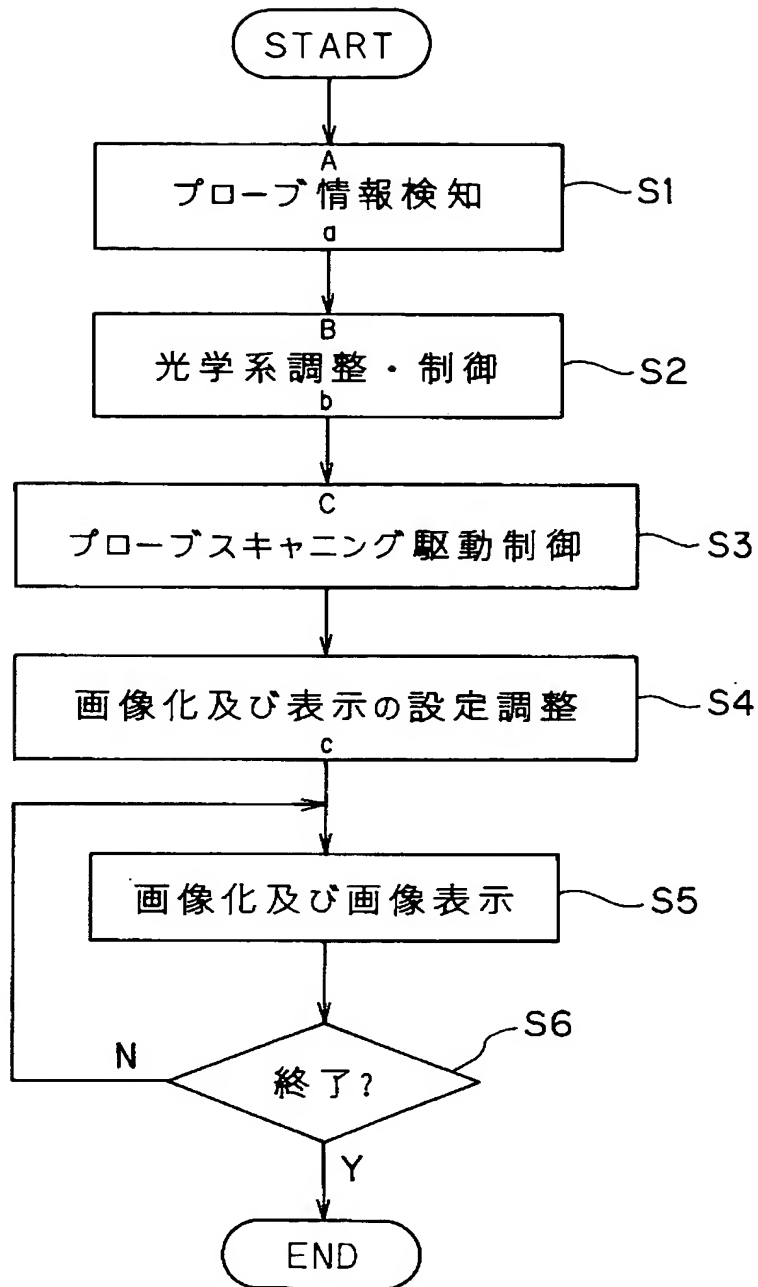
【図 2】



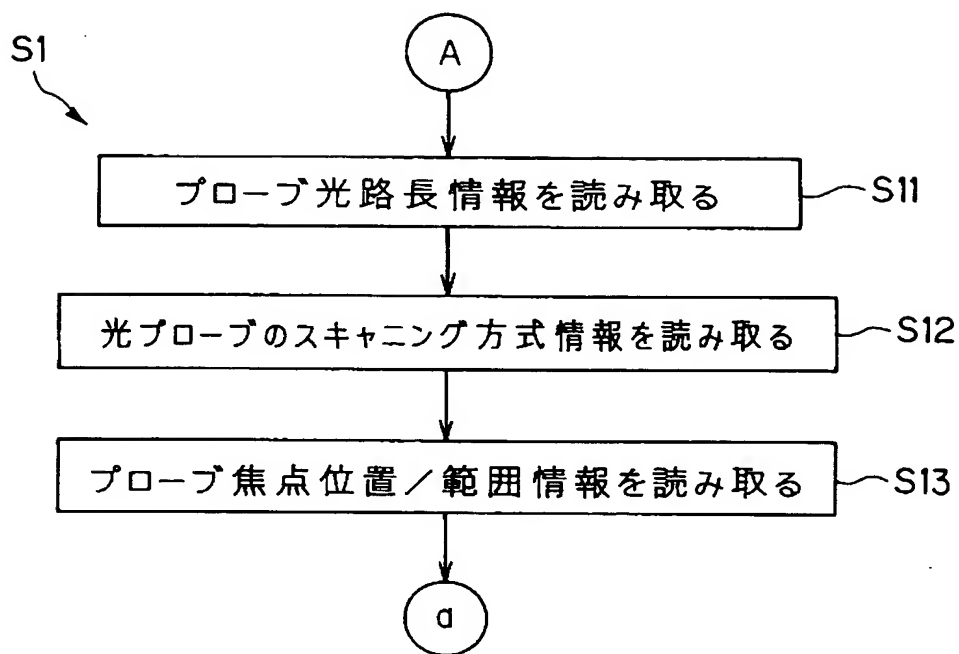
【図 3】



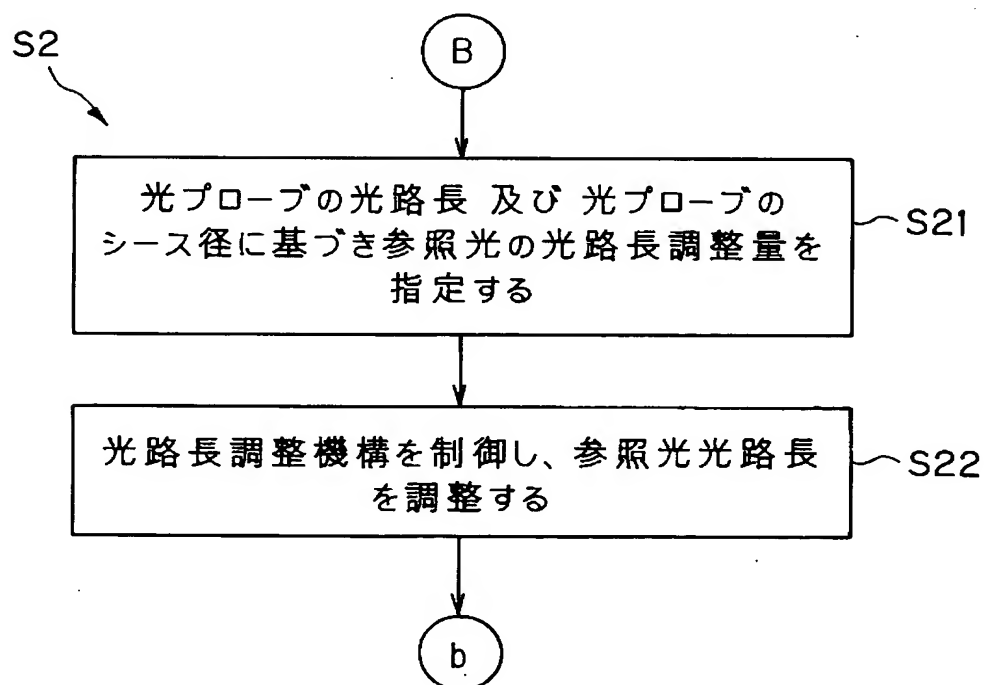
【図 4】



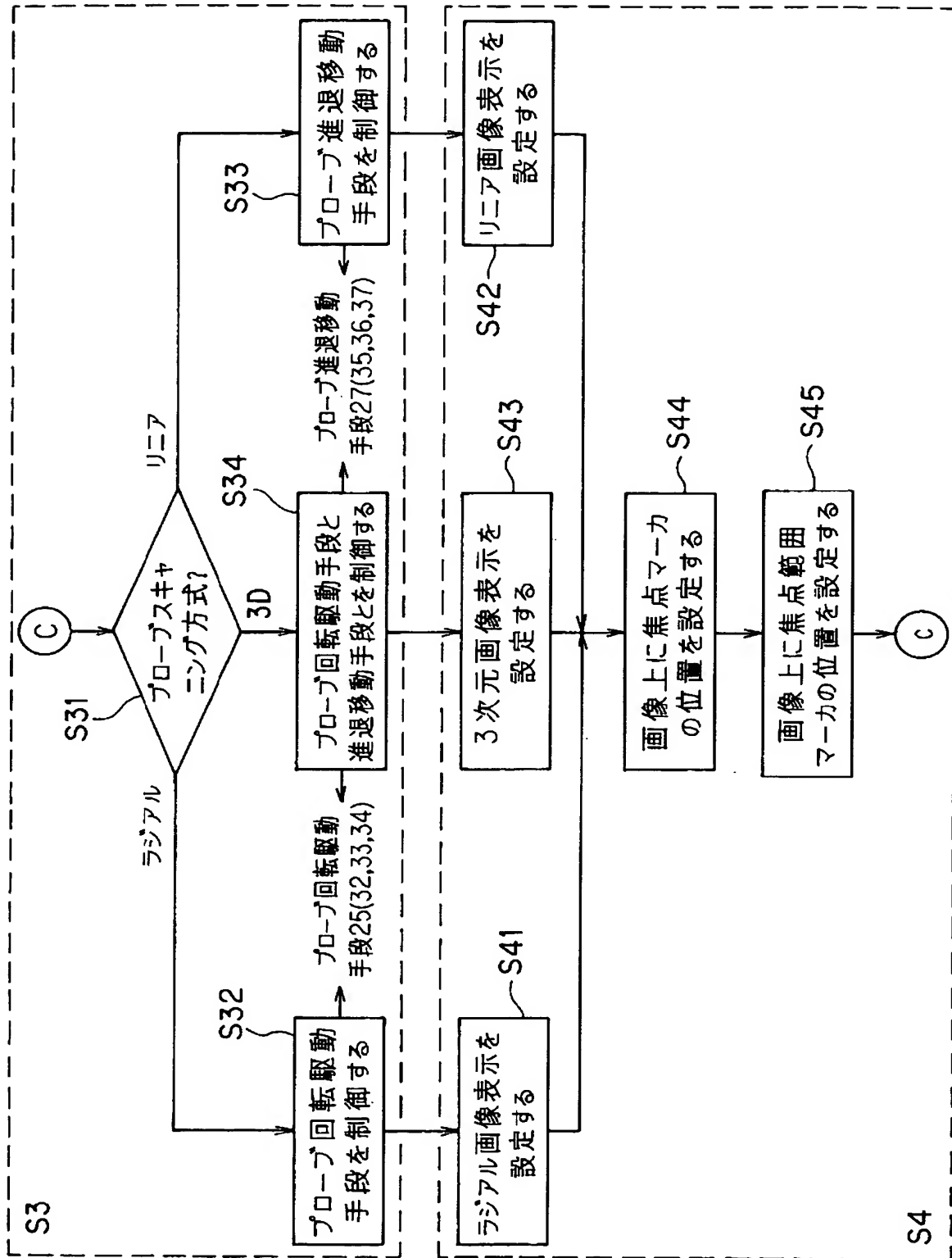
【図5】



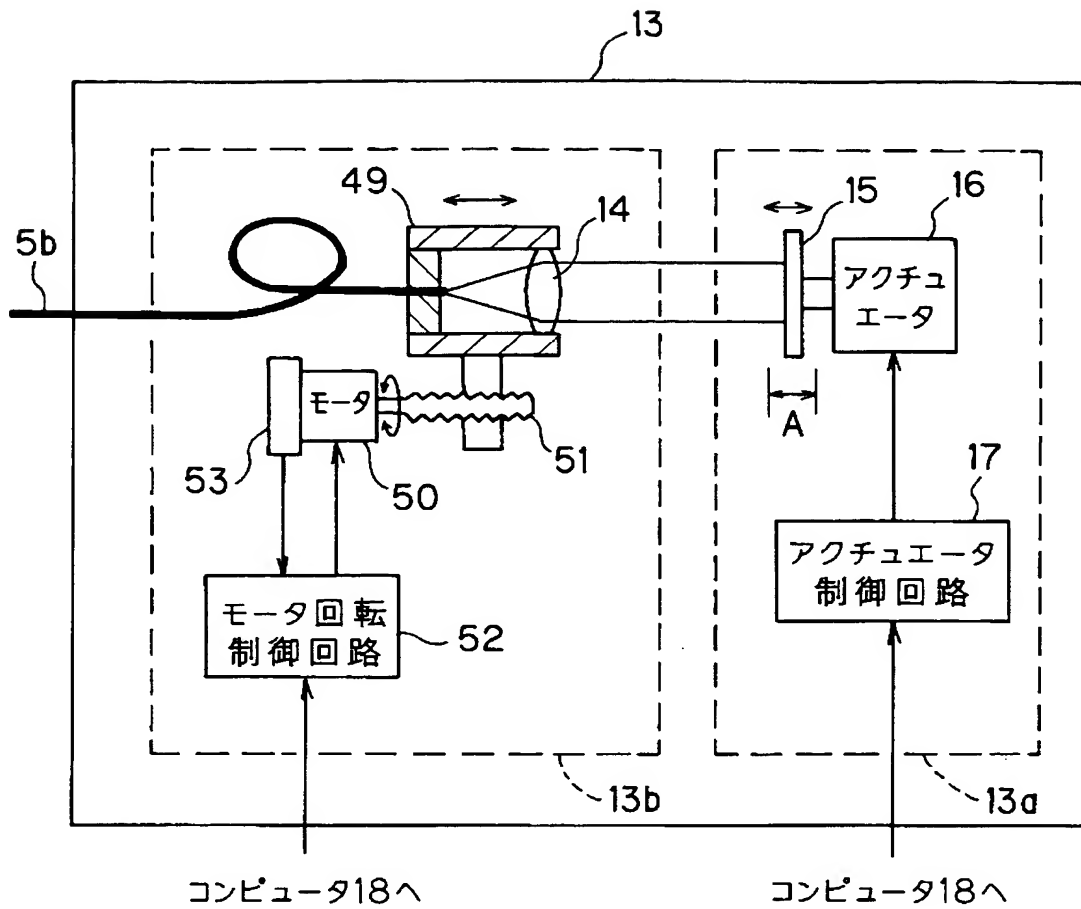
【図6】



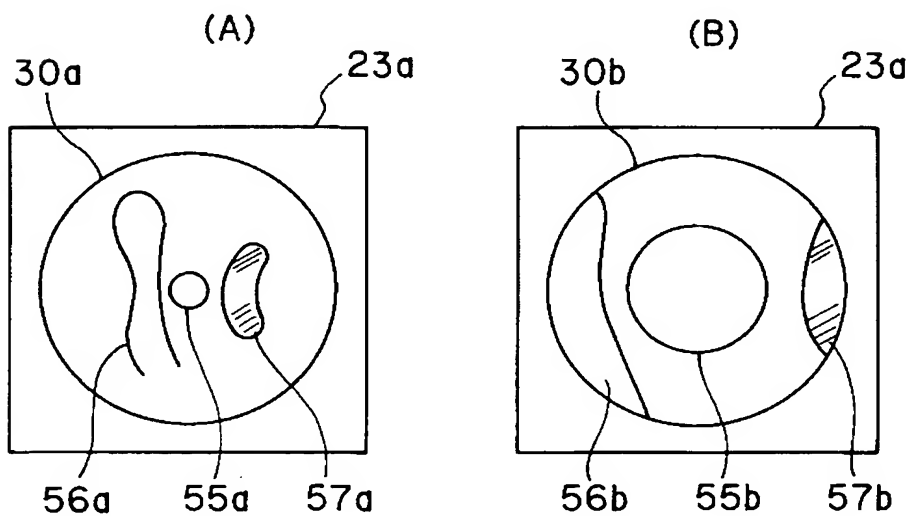
【図 7】



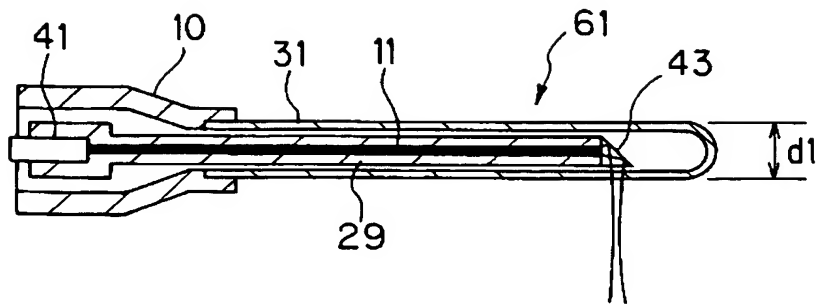
【図 8】



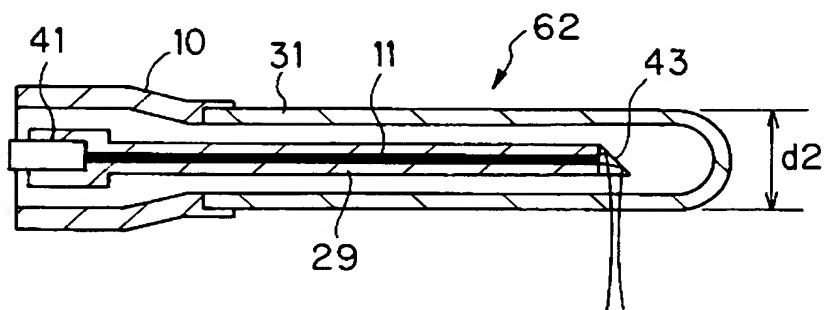
【図 9】



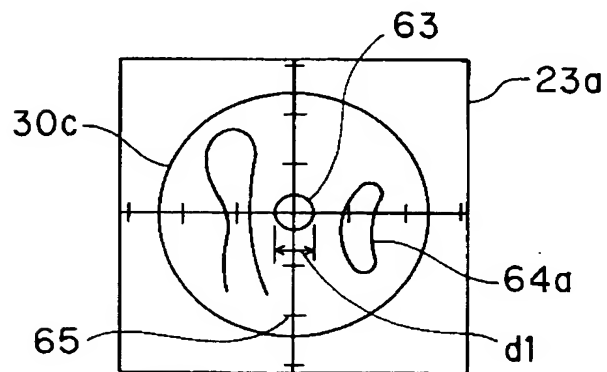
【図10】



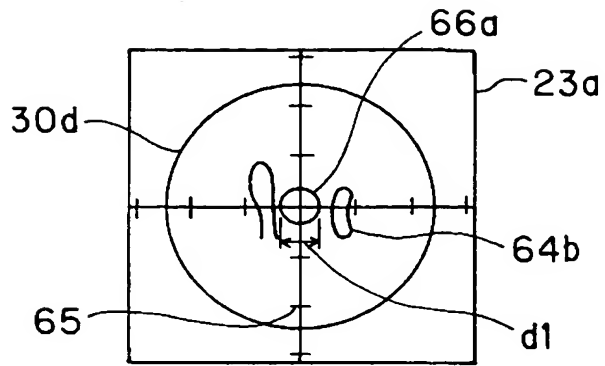
【図11】



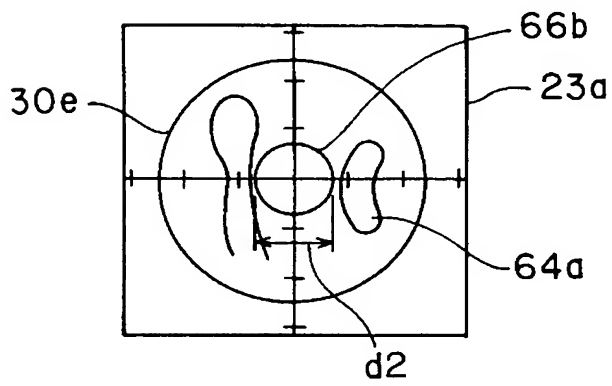
【図12】



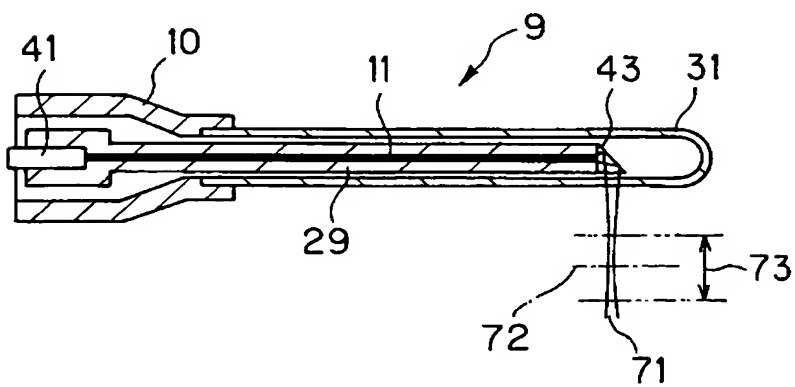
【図 13】



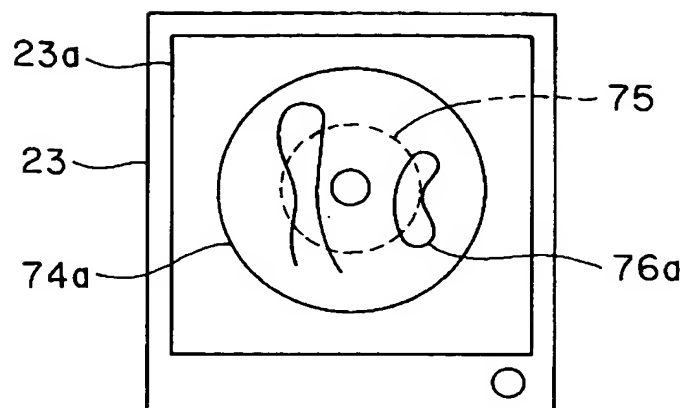
【図 14】



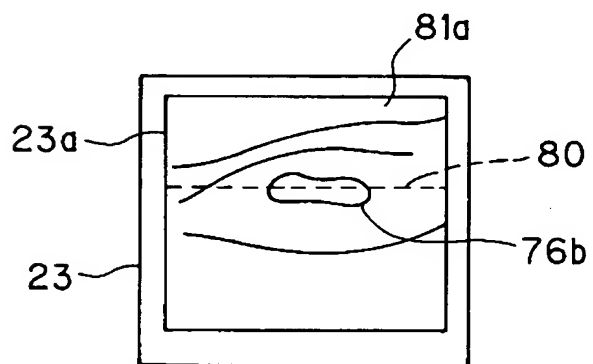
【図 15】



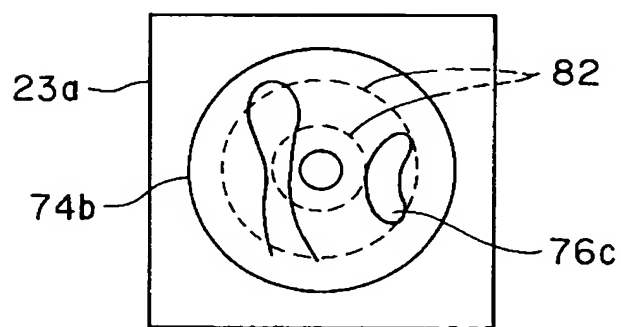
【図 16】



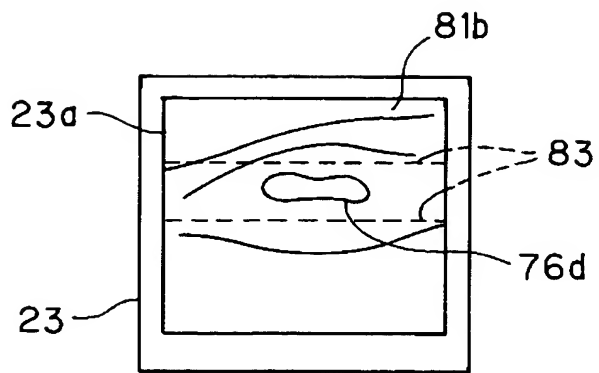
【図 17】



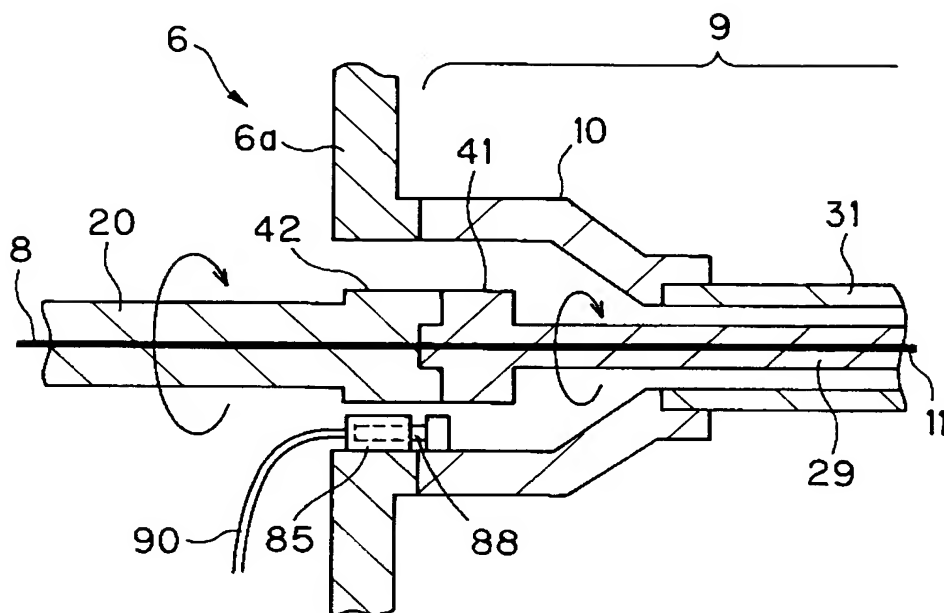
【図 18】



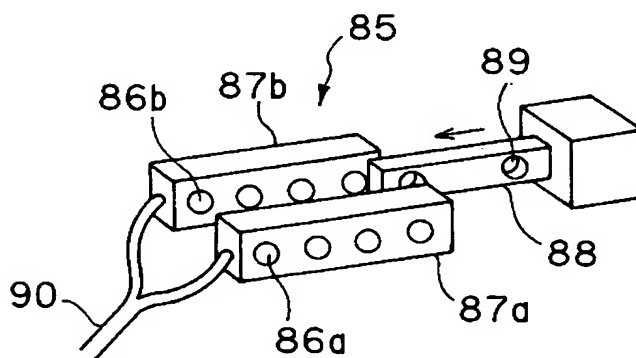
【図 19】



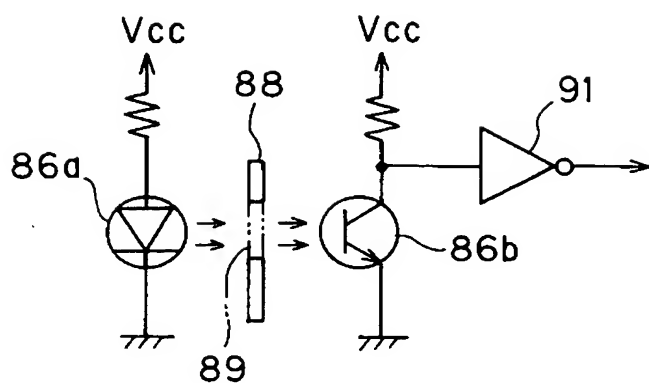
【図 20】



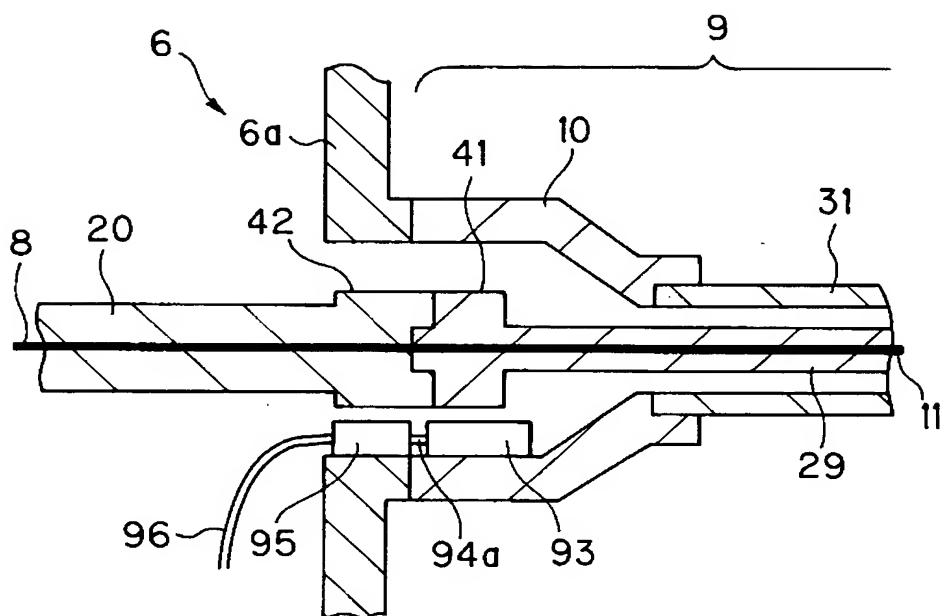
【図 21】



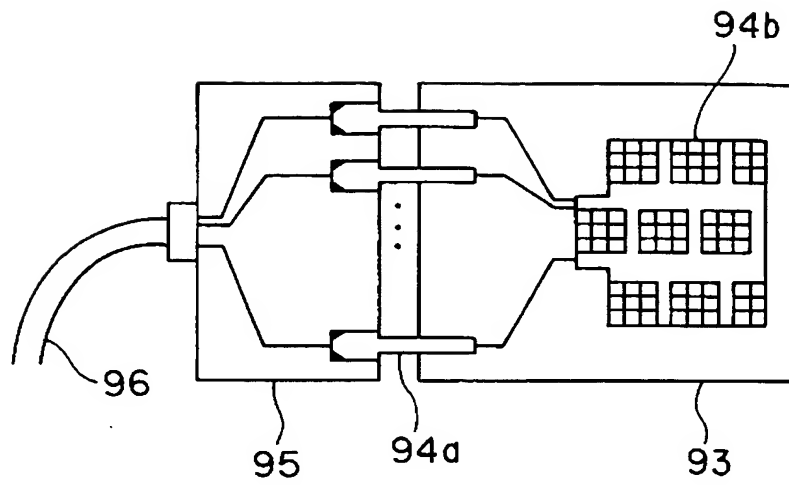
【図 22】



【図 23】



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数種類の光プローブの特徴情報を自動的に検知・判別できるようにした光イメージング装置を提供する。

【解決手段】 光プローブ 9 の基端の装着部 1 0 にはその光プローブのスキヤニング方式や光路長等のプローブ情報に対応したプローブ情報保持手段 3 9 が設けられ、光プローブ 9 を観測装置 6 に接続（装着）すると観測装置 6 側に設けたプローブ情報検知手段でそのプローブ情報を自動的に検知して、その検知したプローブ情報により、スキヤニングや参照光の光路長等を、実際に接続された光プローブ 9 に対応する状態に設定して、使い勝手の良い構成にした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 1 - 1 3 9 1 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
氏 名 オリンパス光学工業株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
氏 名 オリンパス株式会社